

ФОТОЭМИССИЯ И РАБОТА ВЫХОДА ПЛЕНОК ЛИНЕЙНО-ЦЕПОЧЕЧНОГО УГЛЕРОДА НА МЕДНОЙ И КРЕМНИЕВОЙ ПОДЛОЖАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОНДА КЕЛЬВИНА

Бокизода Д.А.^{1*}, Зацепин А.Ф.¹, Бунтов Е.А.¹, Iain Baikie²,
Вяткина С.П.¹, Китаева Т.Г.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ KP Technology Ltd, Wick, Caithness, United Kingdom

*E-mail: bobot92@mail.ru

PHOTOEMISSION CHARACTERISTICS AND IN SITU KELVIN PROBE WORK FUNCTION MEASUREMENTS ON FILMS OF LINEAR CHAINED CARBON ON COPPER AND SILICON SUBSTRATES

Boqizoda D.A.^{1*}, Zatsepin A.F.¹, Buntov E.A.¹, Iain Baikie²,
Vyatkina S.P.¹, Kitaeva T.G.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ KP Technology Ltd, Wick, Caithness, United Kingdom

Abstract. Line-chain carbon films are a promising broadband material for use in devices; therefore, a deep understanding of the surface electronic structure is important. The Kelvin Probe (KP), Surface Photovoltage / Surface Photovoltage Technology (SPV / SPS), and Ambient Air Emission Spectroscopy (APS) techniques are typically applied to conventional and organic semiconductor materials. In this study, measurements using a combination of KP, SPV / SPS, and APS methods take samples of linear-chain carbon films on copper and curved substrates to study their surface electronic structure and compare their various properties. These methods are non-contact and non-destructive. It was found that the position of the Fermi level of the samples does not change (4.83 ± 0.01 eV). The measured samples showed a good response to photoemission. Thus, the KP, SPV / SPS and APS measurement methods provided some interesting information about samples of linear-chain carbon films and an initial study of their surface electron states.

Пленки линейно-цепочечного углерода является многообещающим материалом для использования во многих областях, включая нанoeлектронные устройства. Поэтому важно глубокое понимание поверхностной атомной и электронной структуры. Методы с зондом Кельвина (KPFM) и фотоэмиссионной спектроскопии (APS) обычно применяются к полупроводниковым материалам. В этом исследовании измерения с использованием комбинации методов KPFM и APS берут образцы синтетических карбиноподобных пленок для исследования их поверхностной электронной структуры. Эти методы являются бесконтактными и неразрушающими. Типы связывания в исследуемой углеродной пленке содержат sp¹-гибридизацию, характерную для цепных структур. Было обнаружено, что работа выхода электронов (130-156 мэВ) и положение уровня Ферми (4.8 эВ) образцов LCC не зависят от толщины пленки и типа подложки.

Целью настоящей работы является совмещение методов силовой микроскопии с зондом Кельвина (KPFM) и фотоэмиссионной спектроскопии (APS) для исследования фотоэмиссии и работу выхода пленок линейно-цепочечного углерода на медной и кремниевой подложках. Учитывается влияние медных и кремниевых подложек и толщины пленок. В качестве системы образцов мы использовали пленки 20 - 400 нм цепей на медных и кремниевых подложках, синтезированные с помощью ионной конденсации в высоком вакууме, где совмещение пучков ионов углерода и аргона обеспечивает рост пленки гексагонально упакованных sp^1 -цепей.

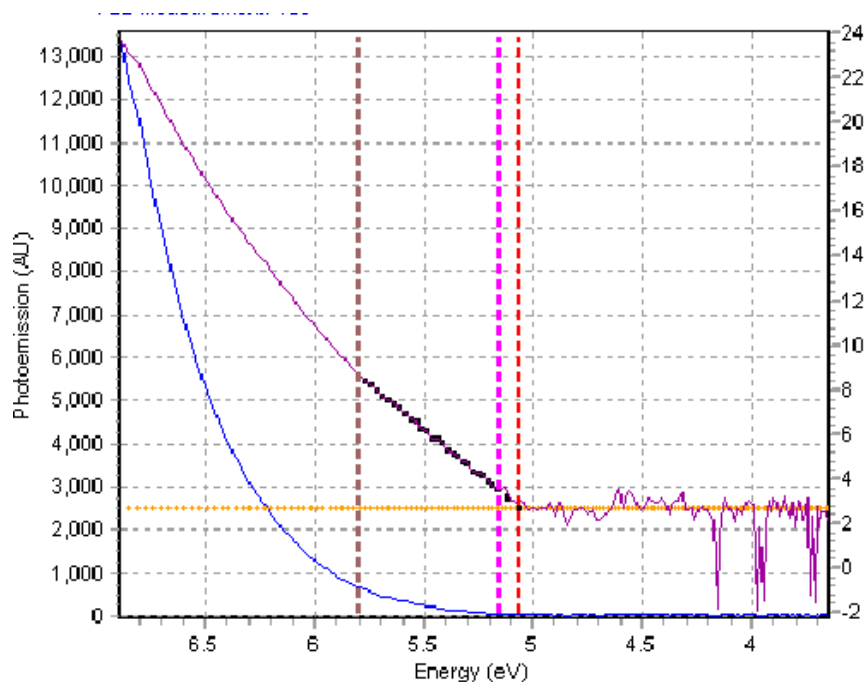


Рис. 1. Измерение фотоэмиссии для образца пленок линейно-цепочечного углерода толщиной 20 нм на медной подложке.

1. J. R. Harwell, T. K. Baikie, I. D. Baikie, J. L. Payne, C. Ni, J. T. S. Irvine, G. A. Turnbull and I. D. W. Samuel, Phys. Chem. Chem. Phys. 18 (29), 19738-19745 (2016).
2. E.A. Buntov et al. Carbon, 117, pp. 271-278 (2017).